

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-272932

(43)Date of publication of application : 21.10.1997

---

(51)Int.Cl.

C22C 18/04

B22D 17/00

B22D 21/00

---

(21)Application number : 08-086261

(71)Applicant : MITSUI MINING & SMELTING CO  
LTD

(22)Date of filing : 09.04.1996

(72)Inventor : HOSHITANI MITSU HARU

---

(54) HEAT RESISTANT ZINC ALLOY FOR DIE CASTING AND DIE-CAST PARTS USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To impart high creep resistance to an alloy and to enable hot chamber die casting by regulating the contents of Al, Ni, Mn and Mg in a heat resistant zinc alloy to specified ranges.

SOLUTION: The compsn. of a heat resistant alloy for die casting is composed of, by weight, 2 to 10% Al, one or two kinds of Ni and Mn by 0.01 to 2% in total, and the balance Zn with inevitable impurities. The zinc alloy having the above compsn. is incorporated with 0.01 to 7% Cu according to necessary and is furthermore incorporated with one or more kinds of elements selected from the groups consisting of Ti, Zr, Co, Li, Be, Si and lanthanum series elements by  $\leq 1\%$  according to necessary. In this zinc alloy, Mg has an effect of preventing intergranular corrosion easy to occur in zinc alloys. By this compsn., the application of the zinc alloy formed parts can be widened.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CSP-108-A

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-272932

(43)公開日 平成9年(1997)10月21日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 18/04			C 2 2 C 18/04	
B 2 2 D 17/00			B 2 2 D 17/00	B
21/00			21/00	A

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-86261

(22)出願日 平成8年(1996)4月9日

(71)出願人 000006183

三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号

(72)発明者 星谷 光治

埼玉県上尾市原市1333-2 三井金属鉱業  
株式会社総合研究所内

(74)代理人 弁理士 光石 俊郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 ダイカスト用耐熱亜鉛合金及びこれを用いたダイカスト部品

(57)【要約】

【課題】 優れた耐熱性を有し、亜鉛合金成形品の用途を大幅に広げることを可能としたダイカスト用耐熱亜鉛合金及びこれを用いた物品を提供することを課題とする。

【解決手段】 本発明のダイカスト合金はアルミニウム2～10重量%、銅0～7重量%、ニッケル又はマンガンの何れか一種が0.01～2重量%、マグネシウム0.01～0.1重量%を含有し、残部が亜鉛と不可避の不純物からなり、高いクリープ抵抗を有するものである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミニウム2～10重量%、ニッケル又はマンガンの何れか一種が0.01～2重量%、マグネシウム0.01～0.1重量%を含有し、残部が亜鉛と不可避の不純物からなり、高いクリープ抵抗を有することを特徴とするダイカスト用耐熱亜鉛合金。

【請求項2】 アルミニウム2～10重量%、ニッケル及びマンガンの合計が0.01～2重量%、マグネシウム0.01～0.1重量%を含有し、残部が亜鉛と不可避の不純物からなり、高いクリープ抵抗を有することを特徴とするダイカスト用耐熱亜鉛合金。

【請求項3】 請求項1又は2記載のダイカスト用耐熱亜鉛合金において、銅0.01～7重量%を含有することを特徴とするダイカスト用耐熱亜鉛合金。

【請求項4】 請求項1乃至3記載のダイカスト用耐熱亜鉛合金において、合金組成に、更にチタン、ジルコニウム、コバルト、リチウム、ベリリウム、ケイ素及びランタン系元素からなる群から選ばれた一種以上の元素を1重量%以下含有させてなり、高いクリープ抵抗を有することを特徴とするダイカスト用耐熱亜鉛合金。

【請求項5】 請求項1乃至4記載のダイカスト用耐熱亜鉛合金を用いてダイカスト物品を製造してなることを特徴とするダイカスト部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一定の組成を有するダイカスト用亜鉛合金に関し、高いクリープ抵抗を有する新しいダイカスト用亜鉛合金及びこれを用いたダイカスト部品に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】亜鉛ダイカスト物品は装飾品用を中心に多く用いられてきた。それに加えて、近年、亜鉛ダイカストのコストに注目して一部耐熱性を必要とする部品にも亜鉛合金を活用しようという動きがある。

【0003】汎用として用いられている亜鉛合金JIS ZDC2種は、クリープ強度が劣るために熱のかかるところに使用出来ず、クリープに起因するボルトのゆるみの問題等のため、使用範囲が限定されるという課題がある。

【0004】一方、高いクリープ抵抗を有するといわれているアルミニウム系亜鉛合金は、生産性の高いホットチャンバーダイカストに適さないという課題もある。

【0005】本発明はこのような問題に鑑み、高いクリープ抵抗を有し且つホットチャンバーダイカストが可能な新規なダイカスト用亜鉛合金及びこれを用いたダイカスト部品を提供することを課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者等は上記課題を解決するために種々検討を重ねた結果、亜鉛(Zn)-アルミニウム(Al)系合金において、ニッケル(Ni)又はマンガン(Mn)を含有させることにより、高いクリープ抵抗を有し、且つホットチャンバーダイカストが可能となることを見出し、本発明を完成した。

【0007】係る知見に基づく本発明の第1のダイカスト用亜鉛合金は、アルミニウム2～10重量%、銅～7重量%、ニッケル又はマンガンの何れか一種が0.01～2重量%、マグネシウム0.01～0.1重量%を含有し、残部が亜鉛と不可避の不純物からなり、高いクリープ抵抗を有することを特徴とする。

【0008】一方、本発明の第2のダイカスト用亜鉛合金は、アルミニウム2～10重量%、銅～7重量%、ニッケル及びマンガンの合計が0.01～2重量%、マグネシウム0.01～0.1重量%を含有し、残部が亜鉛と不可避の不純物からなり、高いクリープ抵抗を有することを特徴とする。

【0009】上記第1及び第2のダイカスト用耐熱亜鉛合金において、さらに銅0.01～7重量%を含有することを特徴とする。

【0010】上記ダイカスト用耐熱亜鉛合金において、合金組成に、更にチタン、ジルコニウム、コバルト、リチウム、ベリリウム、ケイ素及びランタン系元素からなる群から選ばれた一種以上の元素を1重量%以下含有させてなり、高いクリープ抵抗を有することを特徴とする。

【0011】また、本発明のダイカスト部品は上記ダイカスト用亜鉛合金からなるものである。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0013】本発明に係るダイカスト用耐熱亜鉛合金は、アルミニウム2～10重量%、銅0～7重量%、ニッケル又はマンガンの何れか一種が0.01～2重量%（所望によりニッケル及びマンガンの合計が0.01～2重量%）、マグネシウム0.01～0.1重量%を含有し、更に所望により、例えばチタン、ジルコニウム、コバルト、リチウム、ベリリウム、ケイ素及びランタン系元素からなる群から選ばれた一種以上の元素を1重量%以下含有させてなり、残部が亜鉛と不可避の不純物からなるものである。よって、上記合金組成からなるダイカスト用亜鉛合金は、高いクリープ抵抗を有し、ホットチャンバーダイカストが可能となる。

【0014】本発明でダイカスト用亜鉛合金において、アルミニウム(Al)は、合金の強度、硬さを増加させると共に溶湯の流動性を改善するものである。アルミニウム含有量の増加に伴いそれらの特性は向上し、2重量%以上の添加でそれらの特性の有意義な向上が達成される。しかしながら、アルミニウム含有量が多くなり過ぎ

ると、合金の融点が高くなり、且つ鉄等との反応性からホットチャンバーダイカストが困難になるという問題がある。したがって、本発明においてアルミニウム含有量は、2～10重量%が望ましく、特に望ましくは3.5～8重量%である。

【0015】本発明でダイカスト用亜鉛合金において、銅(Cu)は、一般的に合金の強度、硬さの向上に有効である。しかしながら、銅含有量が多くなり過ぎると、高融点且つ脆いε層(Zn-Cu固溶体)が晶出するため、流動性や衝撃強度を低下させ、好ましくない。なお、銅は無添加の場合でも本発明のダイカスト用耐熱亜鉛合金を得ることができるので、適宜必要に応じて添加すればよい。したがって、本発明において銅含有量は、0～7重量%が望ましく、特に望ましくは1～3重量%である。

【0016】本発明でダイカスト用亜鉛合金において、ニッケル(Ni)及びマンガン(Mn)は、耐熱性の向上に有効である。しかしながら、ニッケル又はマンガン(ニッケル及びマンガンの総量)の含有量が2重量%以上になると、溶湯の流動性が低下し、铸造性が悪くなり良好な铸件が得られなくなる。したがって、本発明においてニッケル又はマンガン(ニッケル及びマンガンの総量)の含有量は0.01～2重量%が望ましく、特に望ましくは0.5～1.0重量%である。

【0017】本発明でダイカスト用亜鉛合金において、マグネシウム(Mg)は、アルミニウムを含有する亜鉛合金に生じやすい粒間腐食を防止する作用を有する。この効果を達成させるためには、その含有量が0.01重量%以上含有させる必要があるが、その含有量が0.1重量%以上になると衝撃強度が極端に低下する。したがって、本発明においてマグネシウム含有量は、0.01～0.1重量%が望ましい。

【0018】さらに、本発明でダイカスト用亜鉛合金において、所望により、例えばチタン、ジルコニウム、コバルト、リチウム、ベリリウム、ケイ素及びランタン系元素からなる群から選ばれた一種以上の元素を含有させることができる。これらの添加は、合金の機械的強度の改善の向上に有効である。しかしながら、それらの含有量の総量が1重量%以上になると、衝撃強度が低下し好

ましくない。したがって、本発明においてそれらの元素からなる群から選ばれた一種以上の元素を用いる場合の含有量は、1重量%以下とするのが望ましく、特に単体においては0.2重量%程度の含有が望ましい。

#### 【0019】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0020】黒鉛坩堝中にベースとしての電気、亜鉛及び所要量のAl, Cu, Mg及びNi又はMnは母合金の形で、所望によりTi, Zr, Co, La, Mm(ミュッシュメタル)は母合金の形でLi, Be, Siは直接添加で装入し、溶解させて、下記「表1」及び「表2」に示す合金成分表(実施例1～17及び比較例1～11)に示した配合(重量%)で含有し、残部が亜鉛と不可避免の不純物からなる合金を調整した。それらの合金から溶湯温度430℃、型温度150℃、型締力250ton、ダイカスト機アキュムレータ圧力85kgf/cm<sup>2</sup>の条件でホットチャンバーダイカストにより、長さ230mm、平行部直径6mmの引張試験用試験片、6.35mm角の衝撃試験片、及び長さ150mm、平行部直径8mmのクリープ試験片を各々作成した。

【0021】これらの試験片を用いて以下の試験①～④を実施した。

①引張試験：インストロン引張試験機による(試験条件：標点間距離：50mm、断面：6mmφ、引張強度：10mm/min、試験温度150℃)。

②衝撃試験：シャルピー衝撃試験機による(試験条件：6.35mm角ノッチなし、試験温度150℃)。

③铸造性試験：健全な铸件が得られるか否かで判定した。したがって、铸造性の評価において「×」の合金は試験に供しなかった。

④クリープ試験：単軸クリープ試験機による(試験条件：標点間距離：50mm、断面：8mmφ、試験温度150℃、試験荷重：25MPa)。

【0022】以上の結果を下記「表1」及び「表2」並びに「図1」に示す。

#### 【0023】

##### 【表1】

試験 番号	A l	C u	N i	M n	M g	その他	引張 強度 (150 °C) (kgf/mm <sup>2</sup> )	引張 強度 (150 °C) (kgf/mm <sup>2</sup> )	铸造性
比 1	4.1	—	—	—	0.05	—	12.2	8.7	○
比 2	4.1	1.0	—	—	0.05	—	14.5	9.1	○
比 3	4.1	3.0	—	—	0.05	—	15.2	10.3	○
実 1	4.1	1.0	0.5	—	0.05	—	15.0	10.1	○
実 2	4.1	1.0	—	0.5	0.05	—	15.5	9.8	○
実 3	6.2	1.8	1.0	—	0.02	—	14.9	9.7	○
実 4	6.2	1.8	—	1.0	0.02	—	15.3	9.5	○
実 5	6.2	1.8	1.0	1.0	0.02	—	16.3	9.0	○
実 6	10.0	7.0	0.5	—	0.02	—	20.1	9.1	○
実 7	10.0	7.0	—	0.5	0.02	—	20.9	8.8	○
実 8	4.1	—	2.0	—	0.05	—	15.8	8.9	○
実 9	4.1	—	—	2.0	0.05	—	16.2	8.6	○
比 4	1.5	1.0	1.0	—	0.02	—	—	—	×
比 5	6.2	7.5	1.0	—	0.02	—	—	—	×
比 6	10.5	1.0	1.0	—	0.02	—	—	—	×

【0024】

\* \* 【表2】

試験 番号	A l	C u	N i	M n	M g	その他	引張 強度 (150 °C) (kgf/mm <sup>2</sup> )	引張 強度 (150 °C) (kgf/mm <sup>2</sup> )	铸造性
比 7	4.1	—	2.5	—	0.05	—	—	—	×
比 8	4.1	—	—	2.5	0.05	—	—	—	×
比 9	4.1	1.0	1.5	1.0	0.05	—	—	—	×
比 10	4.1	1.0	0.5	—	0.12	—	14.6	4.3	○
実 10	4.1	1.0	0.5	—	0.05	0.2 Ti	16.3	10.1	○
実 11	4.1	1.0	0.5	—	0.05	0.2 Zr	15.8	10.1	○
実 12	4.1	1.0	0.5	—	0.05	0.2 Co	15.7	10.0	○
実 13	4.1	1.0	0.5	—	0.05	0.2 Li	15.3	10.7	○
実 14	4.1	1.0	0.5	—	0.05	0.2 Be	15.5	11.2	○
実 15	4.1	1.0	0.5	—	0.05	0.2 Si	16.2	10.0	○
実 16	4.1	1.0	0.5	—	0.05	0.2 Mn	17.1	9.8	○
実 17	4.1	1.0	0.5	—	0.05	0.2 La	16.9	9.8	○
比 11	4.1	1.0	0.5	—	0.05	1.2 La	—	—	×

\*Mm : ミッシュメタル

【0025】「表1」及び「表2」に示すように、実施例1～17は比較例1～3の既存の合金（JIS ZDC二種、一種及びZAS）と比較すると、試験温度150℃における引張強度及び衝撃強度が同等以上であった。また、実施例1～17の铸造性も良好であった。

【0026】一方、比較例4～9及び比較例11は铸造性が悪く、健全な铸件が得られなかった。また同様に比較例10は、衝撃強度が半減していた。

【0027】また、図1に示すように、実施例1は比較例1（JIS ZDC二種）よりも、試験温度150

℃、試験荷重25MPaの条件におけるクリープ特性が大きく改善されていた。

【0028】

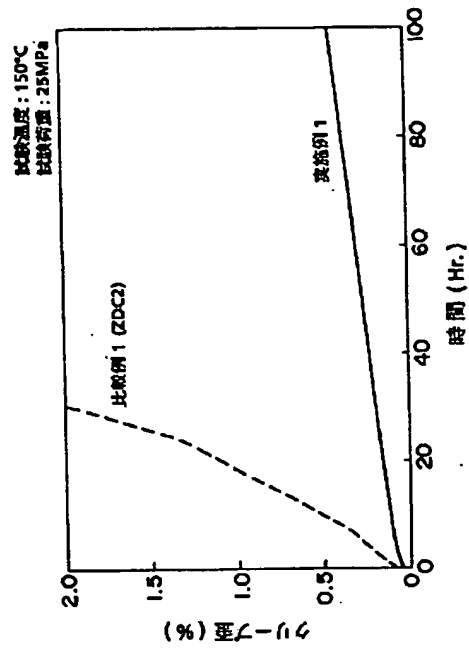
【発明の効果】本発明のダイカスト用耐熱亜鉛合金は、優れた耐熱特性を有し、且つ生産性の高いホットチャンパーダイカストが可能であるため、亜鉛合金成形品の用途を大幅に広げるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る亜鉛合金のクリープ挙動を示す図である。

【図1】

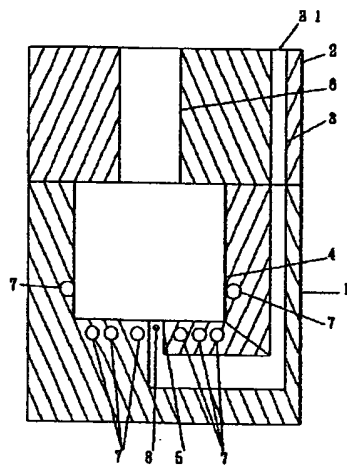
亜鉛合金のクリープ挙動



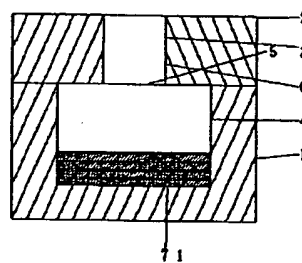
- 21 金型 (コア)  
 3 湯道  
 31 注湯口  
 4 キャビティ  
 5 湯口  
 51 ゲート  
 6 押湯

- 7 水冷管  
 71 冷し金  
 8 熱電対  
 9 ダイキャストマシン  
 91 シリンダー  
 92 スプルー

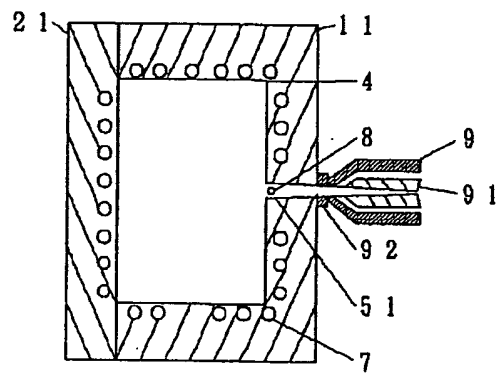
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5  
 B 2 9 C 45/26

識別記号 庁内整理番号  
 6949-4F

F I

技術表示箇所